



Jurusan Teknologi Hasil Pertanian  
Universitas Sebelas Maret

Available online at  
[www.ilmupangan.fp.uns.ac.id](http://www.ilmupangan.fp.uns.ac.id)



*Jurnal Teknosains Pangan Vol 2 No 4 Oktober 2013*

## **KAJIAN KARAKTERISTIK ORGANOLEPTIK DAN FISIKOKIMIA *COOKIES* KOMBINASI TEPUNG TERIGU TEPUNG MILLET MERAH DAN TEPUNG UBI JALAR UNGU**

### ***THE STUDY SENSORY CHARACTERISTICS AND PHYSICOCHEMICAL COOKIES COMBINATION WHEAT FLOUR RED MILLET FLOUR AND PURPLE SWEET POTATO FLOUR***

Rizal Darma Kusuma<sup>\*)</sup>, Basito<sup>\*)</sup>, Windi Atmaka<sup>\*)</sup>

<sup>\*)</sup> *Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret*

Received 1 September 2013; Accepted 15 September 2013; Published Online 1 October 2013

---

#### **ABSTRAK**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui formula substitusi tepung millet merah dan tepung ubi jalar ungu yang tepat untuk menghasilkan *cookies* yang dapat diterima (*acceptable*). Selain itu, penelitian ini juga ingin mengetahui karakteristik sifat fisikokimia *cookies* substitusi tepung millet merah dan tepung ubi jalar ungu terbaik. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan satu faktor berupa variasi formula yaitu perbandingan campuran dari tepung terigu, tepung millet merah, dan tepung ubi jalar ungu. Perlakuan pada penelitian ini adalah variasi konsentrasi substitusi penggunaan tepung millet merah dan tepung ubi jalar ungu yaitu F1, F2, F3, dan F4. *Cookies* terbaik adalah *cookies* F1 (70% tepung terigu, 20% tepung millet merah dan 10% tepung ubi jalar ungu). *Cookies* substitusi terbaik memiliki kandungan karbohidrat, abu dan senyawa fungsional antosianin yang lebih tinggi dibandingkan *cookies* kontrol (100% tepung terigu).

**Kata kunci:** *cookies*, tepung millet merah, tepung ubi jalar ungu

---

#### **ABSTRACT**

*This research aimed to know substitution formula red millet flour and purple sweet potato flour to the characteristics of the sensory properties of cookies . the study also aimed to determine phsicochemical characteristics ot the most preferred cookies. This study used a completely random design with one factor constituting the formula variation namely the ratio of wheat flour, red millet flour and purple sweet potato flour. The treatment conducted in this research was the red millet flour and purple sweet potato flour concentration variation F1, F2, F3 and F4. The best cookies is F1 (70% wheat flour; 20% red millet flour; 10% purple sweet potato flour). The best cookies had carbohidrat, ash, and anthocyanine levels higher than wheat flour cookies.*

**Keywords:** *cookies*, red millet flour, purple sweet potato flour

---

<sup>\*)</sup> *Corresponding author: sukmadeva@yahoo.com*

## PENDAHULUAN

Makanan berbahan baku gandum sudah terbiasa dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Kebiasaan masyarakat tersebut menyebabkan kebutuhan gandum untuk terigu di Indonesia sangat tinggi. Kebutuhan terigu di Indonesia terus meningkat, tingkat konsumsi gandum pada tahun 2010 telah mencapai 5 juta ton per tahun. Impor gandum diperkirakan akan mengalami peningkatan hingga 100% selama 10 tahun mendatang. Artinya akan ada potensial impor gandum hingga 10 juta ton. Setiap tahun lebih dari 5 miliar Dolar AS atau setara Rp 50 triliun lebih devisa habis untuk mengimpor pangan. Mulai dari gandum, kedelai, jagung, daging, telur, susu, sayuran, dan buah-buahan, bahkan garam yang kebutuhannya masih dapat dipenuhi oleh produsen garam lokal juga diimpor dengan nilai Rp 900 miliar (Muhammad, 2010).

Di penelitian ini akan dibahas mengenai pengolahan produk millet merah dan ubi jalar ungu sebagai pengganti tepung terigu untuk pembuatan *cookies*. Menurut Antarlina (1998) tepung ubi jalar ungu dapat digunakan sebagai bahan pembuatan kue, misalnya kue kering atau biskuit. Biskuit merupakan produk makanan yang berbahan dasar tepung terigu yang dipanggang hingga kadar air kurang dari 5%. Biasanya resep produk ini diperkaya dengan lemak atau gula serta ditambah dengan bahan pengembang. Menurut Departemen Perindustrian RI, biskuit di bagi menjadi 4 yaitu biskuit keras, *cracker*, wafer, dan *cookies*. Bentuk kue kering sangat beragam tergantung pada bahan tambahan yang digunakan. Menurut Smith (1972) *cookies* merupakan kue kering yang renyah, tipis, datar (gepeng), dan biasanya berukuran kecil. *Cookies* merupakan biskuit yang berbahan dasar tepung terigu.

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian mengenai formulasi yang tepat penggunaan tepung millet merah dan ubi jalar ungu untuk substitusi tepung terigu pada pembuatan *cookies*. Tujuan penelitian ini adalah penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah yang bermanfaat mengetahui formula substitusi tepung millet merah dan tepung ubi jalar ungu yang tepat untuk menghasilkan *cookies* yang dapat diterima (*acceptable*). Mengetahui karakteristik sifat fisikokimia *cookies* substitusi tepung millet merah dan tepung ubi jalar ungu terbaik.

## METODE PENELITIAN

### Alat

Alat yang digunakan untuk pembuatan tepung dan *cookies* adalah timbangan digital, kabinet dryer, blender, ayakan 80 mesh, mixer, oven, cetakan, penggilas adonan, loyang. Sedangkan alat-alat yang digunakan untuk analisis antara lain:

- Analisis kadar air : Krus, oven, desikator, penjepit cawan dan neraca analitik.
- Analisis kadar abu : Cawan pengabuan, tanur, desikator dan penjepit cawan.
- Analisis kadar protein : Tabung Kjeldahl, destruktur, desikator, tabung destilasi, erlenmeyer, gelas ukur dan buret.
- Analisis kadar lemak : Soxhlet, kondensor, desikator, neraca analitik dan kertas saring.
- Analisis kadar antosianin : Tabung reaksi, spektrofotometer dan labu ukur.
- Analisa tekstur : *Lloyd Universal Testing Machine*.
- Uji sensoris : Borang penilaian, Nampan.

### Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi Ubi jalar ungu, millet merah, tepung terigu protein rendah, blue band *cake and cookie*, gula halus, susu kental manis coklat. Untuk analisa penelitian bahan-bahan yang digunakan meliputi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NaOH 45%, indikator PP 1%, HCl 0,1 N, butir Zn. Petroleum Benzene dan kertas saring. KCl, HCl pekat, CH<sub>3</sub>CO<sub>2</sub>Na.3H<sub>2</sub>O, Aquadest dan Sianida 3-glukosida.

### Tahapan Penelitian

Penelitian ini terdiri dari tiga tahapan utama, yaitu proses pembuatan tepung millet merah, proses pembuatan tepung ubi jalar ungu dan proses pembuatan *cookies* substitusi tepung millet merah dan tepung ubi jalar ungu.

#### 1. Pembuatan Tepung Millet Merah

Tahap pertama dalam pembuatan tepung millet merah adalah 2 kg biji millet merah kering ditampi dan dibersihkan dari kotoran, kemudian direndam selama satu jam, dikeringkan selama 12 jam suhu kamar, ditepungkan dengan mesin penepung, kemudian diayak dengan ayakan 80 mesh, pengeringan pada *cabinet dryer* suhu 50°C – 70°C selama ± 2 jam (kadar air maksimal 14%).

## 2. Pembuatan Tepung Ubi Jalar Ungu

Tahap pertama dalam pembuatan tepung ubi jalar ungu adalah 2 kg ubi jalar ungu segar dikupas, kemudian dicuci dengan air mengalir, diiris dengan ketebalan  $\pm 1$  mm, kemudian di *blanching* air panas selama 1 menit, dikeringkan pada kabinet dryer suhu  $60^{\circ}\text{C}$  selama 12 jam, didapatkan chip kering kemudian digiling, dan diayak dengan ayakan 80 mesh.

## 3. Proses Pembuatan Cookies

Proses pembuatan *cookies* mula-mula dilakukan pencampuran pertama bahan-bahan margarine, gula halus, susu coklat dicampurkan dan dimixer dengan kecepatan putaran tinggi selama 3-7 menit sampai homogen. Pencampuran kedua dengan tepung dengan kecepatan putaran sedang selama 1-3 menit. Kemudian pencetakan. Kemudian pengovenan suhu  $130^{\circ}\text{C}$  selama 20 menit

Analisa yang dilakukan meliputi :

1. Uji sensori
2. Uji kimia (air, abu, protein, lemak, karbohidrat, antosianin)
3. Uji fisik (tekstur)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Sifat Sensoris Cookies

**Tabel 1.2.** Skor kesukaan terhadap parameter mutu *cookies* berbahan baku tepung millet merah, tepung ubi jalar ungu, dan tepung terigu

Formula si <sup>1)</sup>	Skor Kualitas Sensoris <sup>2)</sup>				
	Kenampakan	Aroma	Tekstur	Rasa	Keseluruhan
F1	4,45 <sup>b</sup>	4,28 <sup>c</sup>	4,55 <sup>c</sup>	4,45 <sup>b</sup>	4,60 <sup>b</sup>
F2	3,35 <sup>a</sup>	3,30 <sup>a</sup>	2,83 <sup>a</sup>	3,25 <sup>a</sup>	3,13 <sup>a</sup>
F3	3,35 <sup>a</sup>	3,48 <sup>ab</sup>	3,43 <sup>b</sup>	3,40 <sup>a</sup>	3,30 <sup>a</sup>
F4	3,00 <sup>a</sup>	3,70 <sup>b</sup>	2,60 <sup>a</sup>	3,35 <sup>a</sup>	3,70 <sup>a</sup>

Notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata pada  $\alpha 5\%$

<sup>1)</sup>Formulasi : F1 = 70% t. terigu: 20% t. millet merah: 10% t. ubi jalar ungu; F2 = 55% t. terigu: 30% t. millet merah: 15% t. ubi jalar ungu ; F3 = 40% t. terigu: 40% t. millet merah: 20% t. ubi jalar ungu ; F4 = 25% t. terigu : 50% t. millet merah: 25% t. ubi jalar ungu

<sup>2)</sup>Nilai : 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3= netral, 4 = suka, 5 = sangat suka

## 1. Kenampakan

Hasil uji *scoring* dengan parameter kenampakan menunjukkan bahwa nilai kesukaan panelis terhadap *cookies* yang dihasilkan berkisar antara 3,00 – 4,45 yang berarti penilaian panelis terhadap kenampakan *cookies* yang dihasilkan pada rentang nilai netral sampai suka. Nilai kesukaan panelis terhadap parameter kenampakan dari tinggi ke terendah yaitu *cookies* F1, F2, F3 dan F4. Nilai kesukaan panelis terhadap parameter kenampakan yang tertinggi adalah pada sampel F1. *Cookies* yang paling tidak disukai panelis yaitu *cookies* pada sampel F4. *Cookies* substitusi dengan perlakuan F4 paling tidak disukai panelis karena adanya substitusi tepung millet merah dan tepung ubi jalar ungu paling banyak, yang mana semakin banyak penambahan tepung millet merah dan tepung ubi jalar ungu maka kenampakan dari *cookies* semakin tidak rata dan apabila *cookies* dipatahkan kenampakan dari *cookies* semakin berongga selain itu warnanya juga semakin gelap. *Cookies* substitusi dengan perlakuan F1 paling disukai panelis karena penambahan tepung millet merah dan ubi jalar ungu paling sedikit sehingga dilihat dari kenampakannya lebih rata dan apabila *cookies* dipatahkan kenampakan dari *cookies* masih padat, tidak banyak berongga selain itu warnanya juga lebih terang.

## 2. Aroma

Hasil uji *scoring* dengan parameter aroma menunjukkan bahwa nilai kesukaan panelis terhadap *cookies* yang dihasilkan berkisar antara 3,30 – 4,28 yang berarti penilaian panelis terhadap aroma *cookies* yang dihasilkan pada rentang nilai tidak suka sampai suka. Adanya reaksi pencoklatan (*maillard*) selama pemanggangan akan menghasilkan aroma produk yang khas dan disukai (DeMan, 1989). Aroma *cookies* disebabkan juga oleh berbagai komponen bahan lain dalam adonan seperti susu dan gula. Menurut Buckle *et al* (1985), susu skim mengandung laktosa yang berfungsi membantu pembentukan aroma. Bahan pengembang dalam pembuatan *cookies* berfungsi sebagai pengatur aroma pada *cookies* (Matz dan Matz, 1978).

### 3. Tekstur

Hasil uji kesukaan dengan parameter tekstur menunjukkan bahwa nilai kesukaan panelis terhadap *cookies* yang dihasilkan berkisar antara 2,60 – 4,55 yang berarti penilaian panelis terhadap tekstur *cookies* yang dihasilkan pada rentang nilai tidak suka sampai suka. Nilai kesukaan panelis terhadap parameter tekstur yang tertinggi adalah pada sampel perlakuan F1. *Cookies* yang paling tidak disukai panelis yaitu *cookies* dengan perlakuan F4 karena substitusi tepung millet merah dan tepung ubi jalar ungu paling banyak tekstur *cookies* tidak renyah. Sedikitnya penambahan tepung terigu menyebabkan sedikit pula kandungan gluten, maka menyebabkan tekstur dari *cookies* menjadi berpasir. *Cookies* substitusi dengan perlakuan F1 paling disukai panelis karena penambahan tepung millet merah dan tepung ubi jalar ungu paling sedikit sehingga tekstur *cookies* renyah. Hal ini sesuai dengan pendapat Handayani (1987), yang menyatakan bahwa komponen utama yang terdapat dalam tepung yang berpengaruh terhadap tekstur adalah protein. Protein yang terdapat dalam terigu akan dapat membentuk gluten bila ditambah air, dengan adanya gluten dapat menyebabkan adonan bersifat elastis dan mampu menahan gas. Apabila jumlah gluten dalam adonan sedikit menyebabkan adonan kurang mampu menahan gas, sehingga pori-pori yang terbentuk dalam adonan juga kecil-kecil. Akibatnya adonan tidak mengembang dengan baik, maka setelah pembakaran selesai akan menghasilkan produk yang keras.

### 4. Rasa

Hasil uji kesukaan dengan parameter rasa menunjukkan bahwa nilai kesukaan panelis terhadap *cookies* yang dihasilkan berkisar antara 3,25 – 4,45 yang berarti penilaian panelis terhadap kenampakan *cookies* yang dihasilkan pada rentang nilai netral sampai suka. Nilai kesukaan panelis terhadap parameter rasa yang tertinggi adalah pada *cookies* dengan perlakuan F1. *Cookies* yang paling tidak disukai panelis yaitu *cookies* dengan perlakuan F4, karena substitusi tepung ubi jalar paling banyak,

sehingga rasa khas ubi jalar tersebut sangat terasa. *Cookies* substitusi dengan perlakuan F1 paling disukai panelis karena penambahan tepung millet dan tepung ubi jalar ungu paling sedikit sehingga rasa dari millet dan ubi jalar tidak terlalu terasa.

### 5. Keseluruhan

Penilaian panelis terhadap *cookies* yang disubstitusi dengan tepung millet merah dan tepung ubi jalar ungu berkisar antara 3,13 – 4,60, yang berarti penilaian panelis terhadap parameter keseluruhan *cookies* yang dihasilkan pada rentang nilai netral sampai suka. Dengan demikian *cookies* dengan parameter kenampakan, aroma, tekstur, rasa dan keseluruhan yang terbaik dari uji scoring ini adalah *cookies* F1 yaitu dengan substitusi tepung millet merah 20% dan tepung ubi jalar ungu 10%.

## B. Sifat Kimia dan Fisik *Cookies*

**Tabel 1.3.** Hasil nilai sifat kimia dan fisik *cookies* berbahan baku tepung millet merah, tepung ubi jalar ungu, dan tepung terigu

Parameter	Cookies Kontrol	Cookies Terbaik
Kadar air (%)	5,527	4,242
Kadar abu (%)	1,227	1,292
Kadar protein (%)	5,785	5,477
Kadar lemak (%)	18,847	13,408
Kadar karbohidrat (%)	68,600	75,580
Kadar antosianin (%)	1,934	3,421
Tekstur (N)	25,506	31,317

#### 1. Kadar Air

Kadar air *cookies* kontrol tinggi dikarenakan kadar air bahan penyusun utamanya tepung terigu cukup besar yaitu 14,5%. Sedangkan pada *cookies* terbaik kadar air bahan penyusunnya yaitu pada tepung millet merah 10,98% dan tepung ubi jalar ungu 7% sehingga menghasilkan *cookies* berkadar air yang lebih rendah dari *cookies* kontrol.

Kadar air untuk *cookies* menurut karakteristik atau syarat mutu *cookies* berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-2973-1992, maksimal adalah 5 %. Dengan demikian kadar air *cookies* terbaik hasil penelitian memenuhi syarat mutu *cookies* berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-2973-1992 yaitu sebesar 5,527 %.

Kadar air pada *cookies* yang telah disubstitusi dengan tepung millet merah dan tepung ubi jalar ungu lebih rendah dibandingkan dengan *cookies* kontrol. Hal ini disebabkan karena adanya substitusi tepung terigu dengan tepung millet merah dan tepung ubi jalar ungu menyebabkan penurunan jumlah gluten dalam adonan *cookies* karena tepung millet merah dan tepung ubi jalar ungu tidak mempunyai kandungan gluten seperti yang terkandung di dalam tepung terigu. Semakin rendahnya kandungan gluten dalam adonan menyebabkan pelepasan molekul air saat pemanggangan menjadi semakin rendah (Widjanarko, 2008). Hal tersebut berkaitan dengan pendapat Lows (1943) yang menyatakan semakin banyak gluten, kecepatan absorpsi air semakin tinggi.

## 2. Kadar Abu

Kadar abu pada *cookies* terbaik 1,292% sedikit lebih besar dibandingkan dengan *cookies* kontrol 1,227% hal ini disebabkan karena adanya substitusi tepung millet merah dan tepung ubi jalar ungu pada *cookies* terbaik. Dengan kandungan kadar abu yang tinggi menandakan tinggi pula mineral yang terkandung di dalam *cookies* terbaik. Hal ini dapat dijelaskan pada *cookies* kontrol yang terdiri dari 100% tepung terigu, tepung terigu memiliki kadar abu 0,70%. Sedangkan pada *cookies* terbaik substitusi tepung millet merah dan tepung ubi jalar ungu bahan utamanya tepung millet merah memiliki kadar abu 1,66% dan tepung ubi jalar ungu 2,13%. Sehingga dari bahan baku utama kadar abu *cookies* terbaik jauh lebih tinggi dari bahan baku utama *cookies* kontrol.

Apabila kadar abu melebihi dari standar mutu yang ada maka akan berpengaruh terhadap *cookies* yang dihasilkan yaitu terhadap warna *cookies*. Semakin tinggi kadar abu maka warna *cookies* akan semakin gelap, tekstur yang tidak bagus dan tidak renyah. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Wiryadi (2007) yang menyatakan bahwa jika kadar abu terlalu tinggi dapat menyebabkan warna dan tekstur yang kurang bagus.

## 3. Kadar protein

Berdasarkan **Tabel 1.3** kadar protein *cookies* kontrol hasil penelitian sebesar 5,785% sedangkan *cookies* terbaik sebesar 5,477%. Berdasarkan hasil analisa statistik dengan uji T-berpasangan (*T-test*) pada tingkat signifikansi 95%, nilai kadar protein *cookies* menunjukkan berbeda nyata (*p value* < 0,05) antara *cookies* kontrol dan *cookies* terbaik.

Kadar protein yang terkandung didalam *cookies* dipengaruhi oleh komposisi bahan penyusunnya. Dalam pembuatan *cookies* bahan penyusunnya meliputi tepung terigu, susu kental manis, *shortening*. Dari ketiga bahan tersebut tepung terigu dan susu kental manis kaya akan protein. Dari **Tabel 1.3** kadar protein *cookies* terbaik berbeda nyata dengan *cookies* kontrol. Hal ini dikarenakan substitusi pada *cookies* terbaik menggunakan tepung millet merah dan tepung ubi jalar ungu. Tepung millet merah dan tepung ubi jalar ungu keduanya merupakan sumber karbohidrat sehingga memperkecil nilai protein jika dibandingkan dengan *cookies* kontrol yang hanya menggunakan tepung terigu. Kadar protein tepung millet merah 10,27% dan tepung ubi jalar ungu 5,12% sedangkan protein pada tepung terigu adalah 8,9%.

## 4. Kadar Lemak

Rendahnya kadar lemak dari *cookies* terbaik disebabkan oleh adanya substitusi tepung millet merah dan tepung ubi jalar ungu. Tepung millet merah dan tepung ubi jalar ungu keduanya merupakan sumber karbohidrat sehingga memperkecil nilai lemak jika dibandingkan dengan *cookies* kontrol yang hanya menggunakan tepung terigu.

Penambahan *shortening* (margarine) dalam jumlah yang cukup banyak menyebabkan peningkatan kadar lemak pada *cookies*. Didalam adonan, lemak memberikan fungsi *shortening* dan fungsi tekstur sehingga *cookies* menjadi lebih lembut. Selain itu, lemak juga berfungsi sebagai pemberi flavor (Faridah, 2008). Sehingga semakin besar *shortening* yang ditambahkan semakin lembut dan renyah *cookies* yang dihasilkan.

## 5. Kadar Karbohidrat

Berdasarkan **Tabel 1.3** kadar karbohidrat *cookies* kontrol hasil penelitian sebesar 68,600% sedangkan untuk *cookies* terbaik kadar karbohidratnya sebesar 75,580%. Berdasarkan hasil analisa statistik dengan uji T-berpasangan (*T-test*) pada tingkat signifikansi 95%, nilai kadar karbohidrat *cookies* menunjukkan berbeda nyata ( $p \text{ value} < 0,05$ ) antara *cookies* kontrol dan *cookies* terbaik.

Menurut Sugito dan Ari Hayati (2006), kadar karbohidrat yang dihitung secara *by difference* dipengaruhi oleh komponen nutrisi lain, semakin rendah komponen nutrisi lain maka kadar karbohidrat akan semakin tinggi. Begitu juga sebaliknya semakin tinggi komponen nutrisi lain maka kadar karbohidrat akan semakin rendah. Komponen nutrisi yang mempengaruhi besarnya kandungan karbohidrat diantaranya adalah kandungan protein, lemak, air, dan abu. Selain hal tersebut besarnya kadar karbohidrat dipengaruhi oleh bahan penyusunnya. Pada *cookies* kontrol 100 tepung terigu, tepung terigu memiliki kadar karbohidrat 77,3% , sedangkan pada *cookies* terbaik kadar karbohidrat millet merah 73,99% dan tepung ubi jalar ungu 85,26%.

## 6. Kadar Antosianin

Dari **Tabel 1.3** dapat dilihat bahwa kadar antosianin *cookies* terbaik 3,421% dan *cookies* kontrol 1,93%. Berdasarkan hasil analisa statistik dengan uji T-berpasangan (*T-test*) pada tingkat signifikansi 95%, nilai kadar antosianin *cookies* menunjukkan beda nyata ( $p \text{ value} < 0,05$ ) antara *cookies* kontrol dan *cookies* terbaik.

Peningkatan kandungan antosianin pada *cookies* terbaik dipengaruhi oleh adanya substitusi tepung millet merah dan tepung ubi jalar ungu. Menurut C.K. Iversen (1999) berkurangnya kadar antosianin disebabkan adanya dua hal yaitu proses pemanggangan dan kerusakan antosianin karena enzimatis. Degradasi antosianin selama proses akibat enzim sangat terbatas dan tetensinya tergantung pada proses dan bahan bakunya. Sedangkan menurut Maccarone *et al* (1985) penurunan warna antosianin disebabkan oleh

berbagai bahan kimia dan sistem enzimatis. Antosianin sangat sensitif terhadap penurunan intensitas warnanya oleh berbagai agen, karena defisiensi elektron. Selain itu menurut DeMann (1989) pigmen antosianin juga mudah rusak jika bahan pangan tersebut diproses dengan suhu tinggi dan jumlah kandungan gulanyatinggi.

## 7. Tekstur

Berdasarkan **Tabel 4.12** tekstur dalam *cookies* terbaik memiliki nilai kekerasan lebih besar yaitu sebesar 31,317 N. Hal ini disebabkan adanya substitusi tepung millet merah dan tepung ubi jalar ungu sehingga kandungan gluten dalam adonan lebih sedikit, menyebabkan adonan kurang mampu menahan gas, akibatnya adonan kurang mengembang dan tekstur *cookies* menjadi keras. Hal ini sesuai dengan pendapat Handayani (1987), yang menyatakan bahwa komponen utama yang terdapat dalam tepung yang berpengaruh terhadap tekstur adalah protein. Protein yang terdapat dalam terigu akan dapat membentuk gluten bila ditambah air, dengan adanya gluten dapat menyebabkan adonan bersifat elastis dan mampu menahan gas. Apabila jumlah gluten dalam adonan sedikit menyebabkan adonan kurang mampu menahan gas. Apabila jumlah gluten dalam adonan sedikit menyebabkan adonan kurang mampu menahan gas, sehingga pori-pori yang terbentuk dalam adonan juga kecil-kecil. Akibatnya adonan tidak mengembang dengan baik, maka setelah pembakaran selesai akan menghasilkan produk yang keras.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa dilihat dari tingkat kesukaan panelis pada uji *scoring cookies*, *cookies* terbaik adalah *cookies* F1 (70% tepung terigu, 20% tepung millet merah dan 10% tepung ubi jalar ungu). Cookies substitusi terbaik memiliki kandungan karbohidrat, abu dan senyawa fungsional antosianin yang lebih tinggi dibandingkan *cookies* kontrol.

**SARAN**

Perlu penelitian lebih lanjut mengenai variasi konsentrasi substitusi tepung millet merah dan tepung ubi jalar ungu dalam pembuatan *cookies* substitusi tepung millet merah dan tepung ubi jalar ungu di bawah 20% untuk tepung millet merah dan di bawah 10% untuk tepung ubi jalar ungu.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Antarlina, S.S dan J. S. Utomo. 1998. *Proses Pembuatan dan Penggunaan Tepung Ubi Jalar Untuk Produk Pangan*. Balai Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian. Jurnal Litbang Pertanian 20 (2).
- Antarlina, S.S dan J. Susilo. 1998. *Substitusi Tepung Ubi Jalar Pada Pembuatan Mie Basah*. Dalam Prosiding Seminar Tek. Pangan. Hal 333-343. PATPI.
- AOAC. 1996. *Official Method of Analysis*. Inc. Arlington. Virginia.
- Apriyantono, Anton., Dedi Fardiaz., N. Luh Puspita sari ., Sedarnawati., Slamet Bidiyanto. 1989. *Petunjuk Laboratorium Analisa Pangan*. IPB Press. Bogor.
- Ariani. 2009. *Tips memilih Bahan Kue*. Tabloid Nova 829/XVII Edisi 18 Januari.
- Badan Standarisasi Nasional. 1992. *Cara Uji Makanan dan Minuman SNI 01-2981-1992*. Jakarta.
- Buckle KA. Edwards. RA, Fleet GH, Wooton M. 1985. *Ilmu Pangan*. UI Press. Jakarta.
- deMan, J.M. 1999. *Principles of Food Chemistry 3rd edition*. Aspen Publication. Gathersburg. Maryland.
- Handayani, Tituk Sri Swasti. 1987. *Pencarian Metode Tekstur Cookies yang Menggunakan Campuran Terigu dan Maizena dengan Penetrometer*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. UGM. Jogjakarta.
- Matz, S. A. 1962. *Bakery Technology and Engineering 3rd Ed*. Pan-tech International Inc., Texas.
- Matz SA, Matz TD. 1978. *Cookies and Cracker Technology*. Wstport : Avy Publising Company.
- Prabowo, Bimo. 2010. *Kajian Sifat Fisikokimia Tepung Millet Kuning dan Tepung Millet Merah*. Skripsi Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Smith, W. H. 1972. *Biscuit, Crackers and Cookies*. Applied Science Publisher ltd. London.
- SNI. 1992. *Mutu dan Cara Uji Biscuit*. Badan Standarisasi Nasional.
- Winarno, F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.